

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

THESE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Ludovic KLEIN

Né le 15 Février 1906, à Zerind (Roumanie)

RIZIÈRES ET PALUDISME

Président de Thèse : M. le Professeur L. TANON

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

—
1934

ANNÉE 1934

N^o

THESE
POUR LE
DOCTORAT EN MEDECINE
(DIPLOME D'ÉTAT)
PAR
Ludovic KLEIN

Né le 15 Février 1906, à Zerind (Roumanie)

RIZIÈRES ET PALUDISME

Président de Thèse : M. le Professeur L. TANON

PARIS
LIBRAIRIE LE FRANÇOIS
91, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 91

—
1934

I. — PROFESSEURS

Le Doyen..... G. ROUSSY

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	PROUST.
Physiologie	BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	MARION.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LÆPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie..	MAURICE VILLARET.
Clinique médicale	CARNOT.
	BEZANCON.
	ACHARD.
	MARCEL LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des ma- ladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphi- litiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	LENORMANT.
Clinique chirurgicale	CUNEO.
	GREGOIRE.
Clinique ophtalmologique	GOSSET.
Clinique urologique	TERRIEN.
	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
Clinique gynécologie	JEANNIN.
Clinique chirurgicale infantile et orthopé- die	J.-L. FAURE.
Clinique thérapeutique médicale	OMBRÉDANNE.
Clinique oto-rhino-laryngologique	RATHERY.
Clinique thérapeutique chirurgicale	LEMATRE.
Clinique propédeutique	PIERRE DUVAL.
Clinique de la Tuberculose	SERGENT.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'a- dulte	LÉON BERNARD.
	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeur sans chaire	MAUCLAIRE.
	MULON.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

Neurologie et Psychiatrie.....	ALAJOUANINE.
Pathologie médicale.....	AUBERTIN.
Pathologie médicale.....	BÉNARD HENRI.
Pathologie chirurgicale.....	BROCC.
Pathologie médicale.....	BRULÉ.
Pharmacologie	BUSQUET.
Pathologie chirurgicale.....	CADENAT.
Pathologie médicale.....	CATHALA.
Pathologie médicale.....	CHABROL.
Physiologie	CHAILLEY-BERT.
Pathologie médicale.....	CHEVALLIER.
Physique	DOGNON.
Pathologie médicale.....	DONZELOT.
Obstétrique	ECALLE.
Urologie	FEY.
Bactériologie	GASTINEL.
Pathologie chirurgicale.....	GATELLIER.
Pathologie chirurgicale.....	GIROUD.
Histologie	DE GAUDART D'ALLAINES
Oto-rhino-laryngologie	HALPHEN.
Pathologie médicale.....	HARVIER.
Pharmacologie	HAZARD.
Anatomie pathologique.....	HUGUENIN.
Pathologie médicale.....	HUTINEL.
Hygiène	JOANNON.
Chimie biologique.....	LABBÉ HENRI.
Pathologie médicale.....	LAROCHE GUY.
Pathologie chirurgicale.....	LEVEUF.
Neuro-psychiatrie	LÉVY-VALENSI.
Pathologie médicale.....	LIAN.
Pathologie chirurgicale.....	MONDOR.
Pathologie médicale.....	MOREAU.
Pathologie chirurgicale.....	MOULONGUET.
Pathologie chirurgicale.....	MOURE.
Histologie	MULON.
Anatomie pathologique.....	OBERLING.
Anatomie	OLIVIER.
Médecine légale.....	PIÉDELIEVRE.
Obstétrique	PORTES.
Pathologie médicale.....	QUÉNU.
Physiologie	RICHT Fils.
Chimie biologique.....	SANNIÉ.
Dermatologie et syphiligraphie.....	SÉZARY.
Pathologie chirurgicale.....	VALLÉRY-RADOT.
	(Pasteur).
Ophtalmologie	VELTER.
Obstétrique	VIGNES.
Obstétrique	VAUDESCAL.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

Obstétrique	LEQUEUX.
Anatomie pathologique.....	LÉROUX.
Parasitologie	NEVEU-LEMAIRE.
Histologie	RETTÉTER.
Physique	ZIMMERN.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

(ANNEXE)

A TITRE PERMANENT

MM.

Clinique médicale.....	ABRAMI.
Clinique médicale.....	CHIRAY.
Clinique médicale.....	DUVOIR.
Clinique médicale.....	BASSET.
Clinique chirurgicale.....	CHEVASSU.
Clinique chirurgicale.....	HEITZ-BOYER.
Clinique chirurgicale.....	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale.....	N...
Clinique chirurgicale.....	SCHWARTZ.
Clinique obstétricale.....	LE LORIER.
Clinique obstétricale.....	LEVY-SOLAL.
Clinique obstétricale.....	METZGER.
Clinique obstétricale.....	GUENIOT.

V. — CHARGÉS DE COURS

N.M.

Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.....	MAUCLAIRE, profes- seur sans chaire.
Stomatologie	FREY.
Education physique.....	CHAILLEY-BERT.
Radiologie clinique.....	LEDoux-LEBARD.
Puériculture	WEILL-HALLÉ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE ET A MA MERE

A MA FEMME

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A Monsieur le Docteur HENRI KRIVINE

*Témoignage de la longue amitié
qui nous a liés pendant nos
Etudes Universitaires.*

A mon Président de Thèse

Monsieur le Professeur L. TANON

PROFESSEUR D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
DE PARIS

PROFESSEUR DE MÉDECINE COLONIALE
MÉDECIN INSPECTEUR GÉNÉRAL DES SERVICES D'HYGIÈNE
A LA PRÉFECTURE DE POLICE
MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE
DE FRANCE
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de
cette thèse. Hommage respec-
tueux.*

A Monsieur le Docteur RAYMOND NEVEU

CHEF DE LABORATOIRE DES ÉPIDÉMIES A LA PRÉFECTURE
DE POLICE

ASSISTANT D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

*Qui nous a fourni le sujet de
notre thèse et nous a guidé
dans nos recherches. En gage
de notre très sincère recon-
naissance.*

A Monsieur le Docteur BROQUET

AUDITEUR AU CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*En remerciements des conseils
éclairés qui nous ont guidés
dans ce travail.*

A mes Maîtres dans les Hôpitaux :

Années de stage

Professeur WIDAL (*in memoriam*).

Professeur LEJARS (*in memoriam*).

Docteur BABONNEIX.

Docteur BAUMGARTNER.

Années d'externat

Docteur RICHE.

Professeur agrégé GARNIER.

Docteur WEILL-HALLÉ.

Docteur CATHALA, accoucheur des Hôpitaux.

Docteur HAMBURGER.

INTRODUCTION

Depuis un siècle, mais surtout depuis la guerre, les rizières sont de plus en plus nombreuses non seulement dans les pays tropicaux, mais encore en Europe. Actuellement même la France possède quelques rizières dans la Camargue.

Le paludisme, fièvre des marais et des rizières domine la pathologie des pays tropicaux et subtropicaux de plusieurs régions et îles méditerranéennes.

Les rizières sont les gîtes des moustiques, qui couvrent des millions d'hectares et qu'il n'est pas question de supprimer, d'ailleurs leur suppression serait une erreur, susceptible de causer le plus grand tort à la vie économique des pays.

Nous allons étudier les relations qui existent entre paludisme et rizières; et les divers moyens que l'on peut employer pour diminuer le paludisme dans les régions rizicoles.

APERÇU HISTORIQUE SUR LA CULTURE DU RIZ

Le riz est cultivé actuellement sur une très grande latitude. Il n'était pas ainsi de tout temps. Le pays d'origine du riz est la Chine.

L'Empereur de Chine, Chen-Noug, sème le riz 2.800 ans avant Jésus-Christ; dans la région du bas Euphrate, le riz se trouvait déjà cultivé au temps d'Alexandre, 400 ans avant Jésus-Christ. En Europe le riz est cultivé beaucoup plus tard, ce sont les Arabes qui l'introduisent en Espagne au xiv^e siècle de notre ère, où il garde le nom arabe (arroz). Les premières cultures du riz en Italie datent de 1468, près de Pise. Au xviii^e siècle enfin, le riz a été importé dans la Louisiane. Il est maintenant cultivé d'une façon extensive au point de vue commercial dans le Texas, la Louisiane et l'Arkansas. Le développement des machines agricoles a compensé le désavantage de la main-d'œuvre bon marché qui est un facteur essentiel de la production du riz en Extrême-Orient.

En France, le riz n'est cultivé que depuis quelques années. On le cultive dans la Camargue.

En Europe le riz n'est guère consommé en grand qu'en Italie, où justement il est cultivé. La consomma-

tion est de 23 kilos par an et par tête. En Grande-Bretagne, qui est le pays européen où le riz est importé en plus grande quantité, la consommation n'est que de 7 kilos par an et par tête.

LA CULTURE DU RIZ ET LES RIZIERES DANS LES DIFFERENTS PAYS

Comme plante alimentaire de la population humaine, le riz est plus important que le blé. On peut considérer que le riz nourrit environ 450 millions d'hommes, c'est-à-dire un tiers de l'humanité. Le riz est avant tout la plante alimentaire des régions très chaudes et très humides. Les pays qui jouissent toute l'année d'une grande chaleur et d'une très grande abondance de pluies, conviennent tout spécialement pour la culture du riz, à tel point que le riz peut y donner plusieurs récoltes d'un bout à l'autre de l'année.

Les pays par excellence de la culture du riz sont les pays à moussons, et par dessous tout les pays de l'Asie sud-orientale, entre tous la Chine.

En telles et telles régions les pluies de la mousson estivale sont si abondantes et régulières que cette céréale y est cultivée sans irrigation, comme dans certaines provinces de Java et de l'Indo-Chine. Mais, dans la plus grande majorité des cas, le riz n'est cultivé qu'à l'aide de l'arrosage artificiel.

La culture du riz demande des terrains meubles,

riches et en général bas; car ils doivent être non seulement arrosés, mais submergés. Les régions alluviales des deltas de l'Extrême-Orient sont toutes disposées à recevoir la culture du riz.

Cette culture est extrêmement difficile et réclame un très grand nombre de bras et un travail continu. L'établissement de la rizière exige des soins fort minutieux.

La rizière se décompose en une série de bassins plats qui doivent non seulement recevoir l'eau, mais la conserver pendant un temps plus ou moins long. Chacun de ces bassins est borné par des à-dos qui doivent être entretenus avec régularité.

Dans les pays européens, la culture du riz va de mars à octobre, et nécessite de différents travaux.

Au mois de mars commence le labourage des terrains à la herse; le labourage à peine terminé, le terrain est envahi par des ouvrières qui opèrent le « croulement » des mottes avec des pioches. La semence se fait le plus souvent à la volée, après la semence il faut aplatir le sol à l'aide d'une planche traînée par un cheval. La semence se termine vers la fin du mois d'avril.

Une fois le riz semé, on le recouvre d'eau pendant 20 à 30 jours, en renouvelant cette eau de temps en temps, car elle ne doit jamais se corrompre en restant stagnante. Avant la germination l'eau est de 15 cms de profondeur, à peine le riz germiné, on abaisse l'eau jusqu'à 1-2 cms pour faciliter l'enracinement, après on remet l'eau et on laisse jusqu'au pre-

mier asséchement. Les travaux d'été sont : le nettoyage, le repiquage et l'asséchement. Si le riz est semé directement dans les rizières, il faut arracher les plantes autres que le riz qui nuisent à son développement. Le nettoyage se fait à la main par des femmes et des enfants qui pénètrent dans les rizières pieds nus. Pendant le nettoyage le terrain reste submergé. Pour éviter le fatigant travail de nettoyage, on sème le riz dans des pépinières; quand la plante a atteint 10 cms de hauteur, on la transplante. L'opération de repiquage est un travail long et très dur, ainsi que malsain. On plante 4-5-6 plantes dans un groupe. Les groupes sont séparés de 15 à 30 cms suivant la fertilité du sol. Les plantes souffrent pendant 10 jours et puis émettent de nouvelles racines et reprennent vigueur. La maturation du riz transplanté est un peu plus tardive que celle planté directement.

Le repiquage permet de :

- 1° Retirer du même terrain un premier produit;
- 2° Retarder la submersion d'un mois et demi;
- 3° Avoir une végétation uniforme, régulière et complète;
- 4° Se concilier mieux, avec l'exigence d'hygiène en réduisant le temps de submersion.

Enfin, quand le riz s'est développé, il faut vider les rizières, cet asséchement agit sur la fertilité, en permettant le réchauffement du terrain et la transformation des substances organiques en substances assimilables. L'asséchement est nécessaire pour la matura-

ration et le durcissement des grains. La récolte se fait à la faucille, c'est-à-dire à la main. Reste enfin le décorticage du grain, qui exige encore beaucoup de travail.

Comment une céréale si difficile à cultiver, a-t-elle pu s'implanter dans tant de pays, et devenir la nourriture par excellence de centaine de millions d'hommes ?

Il y a deux raisons à cela :

1° La culture du riz a permis d'utiliser des marécages où d'autres céréales ne venaient pas : de plus son rendement est très grand.

2° Le riz est de digestion très rapide et très facile, condition importante dans les pays chauds et humides où les autres céréales causent des dyspepsies.

Les pays producteurs de riz sont avant tout la Chine, avec les autres pays voisins, le Japon d'une part ; l'Inde, l'Indochine et les Indes Néerlandaises de l'autre. Le riz s'est développé en deux autres groupes de régions de la terre :

1° Les pays de l'Afrique, puis après la découverte du Nouveau-Monde les pays de l'Amérique ;

2° Quelques pays à étés chauds et secs, où l'on a pu suppléer au manque de pluie par l'irrigation (Delta du Nil, parties basses du bassin du Pô).

La Chine produit plus de 1.200 millions de quintaux métriques de riz, c'est-à-dire plus de deux tiers du riz de l'univers. Après la Chine, viennent l'Inde anglaise avec 448 millions de quintaux métriques, le Japon 100 millions de quintaux ; l'Indochine française

vient ensuite avec 40 millions et l'Italie avec 10 millions de quintaux métriques.

La superficie de la terre couverte par des rizières est d'environ 32 millions d'hectares.

LA RIZIERE COMME HABITAT D'ANOPHELES

La rizière est recouverte d'eau dans la grande partie de la saison chaude, ainsi elle forme une véritable mare, où les moustiques peuvent se développer.

Dans les pays chauds la température de l'eau des rizières varie entre 20 et 40 degrés. Le courant de l'eau est très faible ou nul. Cette eau est limpide, et contient beaucoup d'oxygène et les algues à chlorophylle s'y développent en quantité considérable. En outre, les rizières hébergent rarement des poissons qui mangent les larves des moustiques, ainsi toutes les conditions avantageuses réunies pour le développement des larves, nous ne nous étonnons pas que la rizière constitue un gîte par excellence pour tous les moustiques. En effet on y trouve des moustiques par milliards, la majorité des diptères est formée par des anophèles qui, comme l'on sait, transmettent le paludisme. La rizière est propice non seulement pour le développement des larves, mais aussi comme habitat des moustiques adultes. En effet, ces diptères n'aiment pas la lumière trop forte et craignent les courants d'air. Dans la journée l'anophèle adulte est caché sous les feuilles de la plante où il est protégé contre

les vents. Au crépuscule toute cette armée de moustiques quitte la rizière en quête de nourriture et envahie les habitations et les étables, pique les hommes et les animaux. La malaria est entretenue et propagée grâce à ces moustiques.

Dans les rizières, le genre *Anophèles* est représenté par 90 à 95 % de la totalité des moustiques, tandis que le *Culex* seulement par 5 à 10 %. La capture de ces diptères et leur examen a montré qu'aussi bien à Siam, qu'en Italie ou en Argentine, les anophèles le plus souvent rencontrés sont : *Anophèles maculipennis*, *A. superpictus*, *A. pseudopictus* et l'*A. bifurcatus*. Mais les espèces anophéliennes varient suivant la région. Ainsi à Ceylan on trouve : *A. subpictus*, *A. funestus*, *A. Maculatus*, *A. fuliginosus*. L'*Anophèles Subpictus* est le plus nombreux. En Indochine on rencontre l'*A. Rossi*, *A. Aconitus*, *A. Culicifaciès*, *A. Minimus*, *A. Barbirostris*, etc...

E. W. Walch a observé deux épidémies de paludisme (tierce bénigne et maligne) causées par le *Myzomelia Sinensis*. Dans la première le *sinensis* était accompagné d'autres vecteurs ; dans la seconde, il agissait seul. Cette épidémie fût observée dans une région de rizières.

Comme gîte d'anophèles, il faut distinguer les rizières de plaine, aux eaux non renouvelées et mortes, qui n'hébergent guère de larves d'*Anophèles*, et les rizières en gradins établies à flanc de coteaux et aux eaux renouvelées, où les larves pullulent. L'absence des larves dans les premières, dit J. Kerandel,

ne s'explique pas entièrement par la présence de poissons; elle résulte surtout du rôle destructeur exercé par les insectes aquatiques carnassiers, dytiscides, notonectes, nèpes, etc... Les Anophèles n'aiment pas l'eau stagnante, bourbeuse et putride. D'où il est permis de supposer qu'il y aurait intérêt prophylactique à transformer les rizières des coteaux en rizières étanches, où l'eau serait complètement immobilisée, comme dans celle de la plaine.

LA RIZICULTURE COMME MOYEN PROPHYLACTIQUE CONTRE LE PALUDISME

La culture du riz a été l'objet en Italie d'une réglementation spéciale, au double point de vue agricole et sanitaire, depuis le xvr^e siècle, époque à laquelle elle commence à se développer. Une loi de 1866 déterminait les restrictions apportées à la culture du riz pour qu'elle ne puisse pas nuire à la santé publique. Sous le régime de cette loi, les conflits continueront entre les tendances diverses. En 1879 on supprime des rizières sur la rive droite du Pô pour des raisons d'ordre sanitaire.

Par la suite, les nécessités alimentaires qui se manifestaient d'une manière particulièrement aigüe pendant la guerre, obligèrent en 1916 à déroger temporairement aux dispositions des lois en vigueur, afin de rendre possible une culture du riz plus étendue.

L'absence de tout dommage sanitaire appréciable, surtout sur la rive gauche du Pô, les modifications plus profondes constatées dans l'étiologie de la malaria; les bonnes conditions sanitaires constatées généralement sur les grands territoires rizicoles de la vallée de Padoue; la tendance à étendre des rizières à

de nouveaux territoires, ont de nouveau remis d'actualité les études sur la culture du riz, dans ses rapports scientifiques et pratiques avec la malaria. C'est la raison pour laquelle étaient commis les professeurs Giardina et Alessandrini, d'étudier ce sujet d'une façon aussi complète que possible.

Giardina a observé que dans la vallée de Padoue, la malaria très répandue et très grave au cours des siècles passés, a diminué progressivement après l'installation des rizières. Cette diminution de la malaria au cours des trente années dernières a été encore plus décisive et manifeste. En outre, il a remarqué que l'allure régressive de la malaria est plus évidente et plus accentuée dans les zones où la culture du riz est plus intense, comme c'est le cas dans les provinces de Novare et de Vercelli, où cependant l'anophélisme est encore plus intense que dans les marais Pontins (où le paludisme continue à sévir).

Pour expliquer cet anophélisme sans malaria Alessandrini a émis l'hypothèse suivante :

La rizière moderne qui est soumise à la rotation des cultures, aux labours profonds, aux fortes fumures et à des binages répétés, offre à la larve de l'anophèle d'excellentes conditions de vie, de tous les points de vue. En effet, l'eau de ces rizières est peu profonde (20 à 30 cms) , à cours lent, limpide, et contient l'oxygène en abondance et très peu de substance en putréfaction. Elle est riche en algues à chlorophylle et pauvre en protozoaires. La larve consomme très peu d'énergie, car elle trouve de l'oxygène en surface et

en profondeur et de l'aliment en très grande quantité, au contraire elle absorbe très peu de protozoaires, qui lui sont toxiques. Ainsi dans l'eau de rizière la larve se développe vigoureusement. Elle a une couleur verdâtre en raison de l'extraordinaire quantité d'algues ingérées.

Au contraire, l'eau trouble, limoneuse des marais, qui est riche en substance en putréfaction, pauvre en oxygène, en algues chlorophylliennes et peuplée d'une abondante flore bactérienne est très peu propice au développement des larves d'anophèles. Les larves y respirent, se nourrissent et se développent péniblement.

On sait, d'autre part, que le parasite de l'hématozoaire malarigène, chez le moustique, produit en lui de profondes perturbations, et est la cause d'une véritable et grave maladie. Pour que l'anophèle puisse se défendre de cette maladie, il faut qu'il se trouve dans de telles conditions de résistance organique qu'il empêche l'hématozoaire de l'attaquer et que par la régularité et la vigueur de ses fonctions vitales et organiques il détruise et puisse digérer rapidement et facilement non seulement le sang infecté pris du malade, mais encore les parasites malarigènes introduits dans son propre organisme. Or, la larve d'anophèle et naturellement l'anophèle adulte, développé dans l'eau de la rizière se trouve dans une telle condition de résistance, que le plasmodium ingéré ne produit chez lui aucun trouble et ne se développe pas dans son organisme. A l'appui de sa théorie, Alessandrini cite

l'exemple de nombreux soldats paludéens qui furent libérés après la guerre et retournaient malades dans leurs foyers; le paludisme se propagea rapidement parmi la population civile précisément là où il n'y avait pas de rizières et resta circonscrit aux malades militaires, sans atteindre la population civile dans les régions rizicoles où cependant, le nombre des moustiques est immense.

Nombreux auteurs ont confirmé cette théorie d'après laquelle il existe dans les rizières, « l'anophélisme sans malaria ». Ainsi Vaucel rapporte le cas de la région Massarossa (Italie). Cette région était autrefois fortement impaludée; les moustiques y sont toujours très abondants et parmi eux de nombreux *A. maculipennis* et *A. pseudopictus*. La grande partie de cette région est couverte de rizières. Cependant, depuis environ 70 ans on assiste à une diminution progressive du paludisme, au point que la malaria y est actuellement pratiquement inconnue.

S. Mazza et E. Rickard ont poursuivi des recherches dans les rizières d'Argentine, dans le but de se rendre compte de l'importance des rizières dans le développement larvaire des anophèles. Ils ont constaté que l'*Anopheles Speudopunctipennis*, dont l'importance au point de vue de transmission de paludisme est indubitable, se rencontre beaucoup plus nombreux dans les collections d'eau, autres que celles constituées par les rizières. La conclusion de ces auteurs est que les rizières n'interviennent que fort peu pour disséminer le paludisme, et que leur suppression serait une cr-

reur, susceptible de causer le plus grand tort à la vie économique du pays.

Le paludisme sévit dans la commune de Ravenne, en bordure de l'Adriatique depuis les temps les plus reculés. Au xvi^e siècle, on y a enregistré des poussées épidémiques très violentes au moment où l'on commença à se livrer à la culture du riz. Mais, peu à peu, malgré le développement des rizières, le paludisme a décliné progressivement, bien que subsiste de nombreux anophèles. D'ailleurs, cet anophélisme sans malaria existe autre part aussi. Dans toute la région du Delta de l'Ebre, le nombre des moustiques est considérable. Les moustiques sont constitués presque entièrement par des anophèles. C'est dans l'immense surface des eaux du Delta que l'on trouve des larves, ainsi que dans les rizières voisines. La proportion des anophèles infectés par les plasmodium du paludisme dans cette région du Delta de l'Ebre est extrêmement faible. Collado a disséqué 200 anophèles sans en trouver un seul infecté. De même du côté de Valence, en Espagne, où les rizières existent depuis bien des années, le paludisme ne constitue pas du tout un problème.

En France, les rizières existent dans la Camargue, où l'assolement le plus usité consiste à organiser des rizières. Ce sont des rizières de rotation, c'est-à-dire le riz est cultivé un an, après la récolte du riz, on sème du blé; au blé succède la luzerne et le cycle recommence. Le paludisme a diminué depuis l'établissement des rizières. Malheureusement, on ne peut transformer en rizière toute la Camargue, car les

étangs sont des propriétés privées, et les propriétaires qui le plus souvent n'habitent pas dans la région, gardent les étangs pour la chasse au canard sauvage.

Le problème du paludisme dans ses rapports avec les rizières a été étudié par la Commission du Paludisme de la Société des Nations, qui a trouvé des résultats fort contradictoires. En Italie le paludisme a diminué partout où on a installé des rizières, sauf dans la commune de Brescello où Rossaro n'a pu observer aucun cas de paludisme depuis plusieurs années, cependant les anophèles y sont extrêmement nombreux : *A. maculipennis* et *A. bifurcatus*, surtout les premiers. Rossaro attribue la disparition du paludisme à la suppression des rizières.

A Ceylan, une réelle augmentation de paludisme au voisinage des rizières se vérifie dans quelques endroits. Aux Indes dans le district d'Ahmedabad le paludisme domine, au contraire dans les rizières de Setara, le paludisme n'est ni diffusé, ni grave; Bangkok situé dans le bas delta de Menam et entouré depuis longtemps de rizières, est faiblement infesté de malaria. Cependant, il semble que le paludisme tend à augmenter ainsi que le nombre des anophèles. Dans les rizières des Etats-Unis, le paludisme est peu intense et sans gravité, tandis que, aux îles Philippines, la malaria est extrêmement étendue et grave dans les provinces rizicoles.

Dans certaines régions, ainsi qu'en Espagne où le paludisme existait avant l'établissement des rizières, on a toujours constaté une poussée importante de

paludisme pendant quelques années. Après 2-3 ans, bien que les mesures prises ne fussent pas très importantes, le paludisme a diminué considérablement.

Quelle est la cause de ces résultats si contradictoires? Il semble que la théorie d'Alessandrini est justifiée, « l'amophélisme sans malaria » de certaines rizières le prouve. Mais la culture du riz augmente non seulement la résistance des moustiques contre l'attaque des protozaires malarigènes, mais aussi la résistance des cultivateurs contre l'infection paludéenne. En effet, la riziculture provoque un relèvement économique profond des régions marécageuses, qui avant l'installation des rizières n'ont été habitées que par quelques rares paysans. Les laboureurs des régions rizicoles mangent et se soignent mieux, ainsi leur organisme est plus réfractaire aux parasites du paludisme.

LUTTE ANTILARVAIRE PAR ASSÈCHEMENT PÉRIODIQUE DES RIZIÈRES

Comme nous avons vu dans le chapitre précédent, la riziculture provoque tantôt une régression, tantôt une recrudescence de la malaria. Le paludisme et surtout l'anophélisme existe partout où le riz est cultivé. On a donc pensé qu'il serait intéressant, nécessaire même, d'empêcher le développement des anophèles dans les rizières. Les moyens chimiques, par le Vert de Paris et le pétrolage employés pour la destruction des larves dans les marais, sont inutilisables dans les rizières. Il fallait donc trouver autre chose qui ne nuise pas au développement de la plante. On a eu l'idée de faire l'assèchement périodique des rizières, cette méthode antilarvaire a été pratiquée dans l'Amérique du Nord, en Bulgarie (méthode Konsuloff), dans la région de Samarkand. Woskressenski et Breun ont fait des essais dans la région de Chaulich de juin à mi-octobre. L'indice splénique de la population y est l'environ 52 %. Les auteurs ont observé que la durée moyenne de l'évolution de l'œuf à l'imago est de 17 à 19 jours à la température de 24°, de 17 jours à 26°, et de 30 jours à 18°. Pour le développement des larves,

il faut compter 15 jours. Les œufs peuvent rester vivants 5 jours sur la terre humide, mais ils sont détruits au bout de 2 jours sur la terre sèche.

Pour tuer les larves et à cause de l'humidité qui persiste après que l'eau s'est retirée, il faut assécher pendant une période de 3 jours consécutifs, la température moyenne des 24 heures étant de 24° et l'humidité relative à 52 %. Ces auteurs préconisent que la rizière soit asséchée 4 jours par semaine. En Argentine, S. Mazza et E. Rickard emploient la méthode suivante :

L'ensemencement a lieu au mois d'octobre; la première irrigation s'effectue vers le trentième jour et dure 7 à 8 jours; le terrain restant desséché une quinzaine de jours, on en profite pour faire disparaître les mauvaises herbes, puis une nouvelle irrigation est faite dans les mêmes conditions que la première.

Ces alternatives d'irrigation et d'assèchement durent jusqu'en avril; à partir de ce moment, les terrains restent parfaitement asséchés jusqu'au mois d'octobre. Dans ces conditions, si les drainages étaient parfaits, la vie des larves jusqu'à leur transformation en insectes adultes ne serait pas possible. Mais, malheureusement, il ne peut jamais en être ainsi et en particulier, dans les extrémités des rizières où persistent des petites cuvettes servant de gîte à larves.

La méthode d'assèchement ne nuit nullement au développement de la plante. En effet, en ce qui concerne les récoltes, dans les carrés de rizières mis en expérience et qui étaient asséchés en moyenne 4 jours

par semaines, quelques-uns pendant 5-7 et même 13 jours consécutifs, par comparaison avec les carrés témoins, elles ont atteint une hauteur un peu moindre, mais étaient beaucoup moins envahies par les algues et mauvaises herbes. Le rendement final en riz a été plus élevé que dans les témoins. Certains terrains ont été privés d'eau 41 jours sur 85 et n'ont pas souffert.

A ce propos Couvy mentionne « qu'à Madagascar, les rizières sont plus ou moins nocives suivant leur mode d'irrigation ». Le début de l'épidémie de paludisme en Emyrne a coïncidé avec la plus grande abondance d'anophèles, causés par le mode de culture des rizières qui étaient autrefois asséchées, aussitôt après la récolte, et dans lesquelles on laisse aujourd'hui séjourner l'eau. Les travaux récemment entrepris, qui permettent l'assèchement après la récolte, débarrassent en partie la rizière des générations de moustiques qui s'y développent encore en saison sèche.

Couvy et Legendre proposent comme mesure d'assainissement l'assèchement périodique des rizières et surtout l'assèchement définitif des rizières en gradins, où le drainage étant impossible, elles constituent un réservoir permanent d'anophèles et sont la principale cause d'insalubrité. En effet, l'index endémique des localités soumis à l'influence des rizières de plaine varie de 30 à 45 %, tandis que celui des localités soumis à l'influence des rizières de colline en gradins varie de 41 à 100 %. Ces chiffres montrent que les rizières de plaines asséchées seulement après la ré-

colte sont beaucoup moins malarigènes que les rizières de collines où le drainage est impossible.

Cette méthode est un moyen prophylactique puissant et parfaitement applicable. Le riz s'accommode à merveille de n'être pas constamment irrigué. Le rendement est meilleur que celui des rizières constamment irriguées; en outre, l'assèchement permet de semer le riz en place à la volée, ce qui évite et l'entretien des pépinières insalubres, et le travail du repiquage. Pour détruire les larves d'anophèles, il suffirait d'assécher les rizières pendant une période de 3-4 jours tous les 15 jours.

LA RIZIPISCICULTURE

Dans les régions rizicoles où les mesures antilarvaires par pétrolage, comblement ou assèchement ne sont pas praticables il importait de rechercher un mode nouveau de lutte anticulicidienne, ce qui a suggéré l'idée de recourir au procédé zoobiologique de la pisciculture. En effet, la plupart des poissons d'eau douce, sinon tous, sont insectivores; les alevins surtout se nourrissent de petites proies. Il est donc logique à employer les poissons pour détruire les larves des moustiques qui vivent précisément dans l'eau douce et jamais dans l'eau salée.

J. Legendre a entrepris des expériences de rizipisciculture dès 1913. Il a employé des cyprins et des éléctris. Il a constaté que dans les rizières témoins séparées des rizières peuplées de poissons par un canal de 70 centimètres, mais sans communications avec elles, et dans les rizières à poissons, on trouve des larves de Culicinés et d'Anophélines; mais les larves sont beaucoup moins abondantes dans les rizières à poissons que dans les autres, dans le rapport de 1 à 2 jusqu'à 1 à 10 ou même plus.

Dans les rizières témoins il a trouvé des larves de grande taille et même des pupes, tandis que dans les

rizières à cyprins il n'a trouvé que des larves petites ou moyennes; celles au stade prépupal, il n'en avait pêché qu'exceptionnellement. Diminution du nombre des larves et rareté des larves de grande taille sont la résultante de la présence de cyprins dans les rizières. Un bon sarclage de rizière favorise l'action antilarvaire des poissons.

L'action prophylactique de la rizipisciculture est démontrée par des observations endémiologiques de l'auteur. L'index splénique des écoliers de 7 à 14 ans dans la région de Tananarive est de 30 à 40 ou de 55 % selon que les enfants habitent des villages à proximité des rizières de plaine, de colline ou des deux. Or, les rizières de plaines sont riches en cyprins et en goujons; tandis que les rizières en gradins ou même en terrain plat, arrosées par les pluies, ne renferment pas de poissons.

La rizipisciculture est une méthode antilarvaire, simple, économique, avantageuse et puissante.

Elle est simple; en effet, chaque rizière est un petit étang, entouré d'un petit talus de 30 centimètres de hauteur. Au milieu de la longueur des deux talus, on ménage une coupure pour l'eau, dont on règle à volonté l'admission ou la sortie à l'aide de quelques mottes qu'on enlève ou qu'on remet en place. Dans les carrés labourés et fumés chaque annés, on plante à intervalles réguliers et en ligne des touffes de riz, ce qui est une condition éminemment favorable à la pisciculture. L'eau est protégée par la céréale contre l'échauffement exagéré : il s'y développe une faunule

très riche composée surtout d'insectes. La rizière une fois plantée, recevant soit de l'eau pluviale, soit de l'eau d'irrigation, devra, si on veut y faire l'élevage des poissons et récolter une production animale en même temps qu'une production végétale, recevoir un petit dispositif pour retenir les poissons, sans gêner la circulation de l'eau. Pour cela, on clayonnera la bouche d'entrée et de sortie avec des branchages distants d'un centimètre, croisés en X, ou disposés parallèlement selon la verticale. Au lieu de clayonnage on peut employer la toile métallique.

Comme espèce ichtyologique à employer, il convient de rechercher parmi les espèces autochtones les plus aptes à la destruction des larves, ce qu'on établira en examinant le contenu stomacal des poissons capturés dans les rizières, où l'on doit pratiquer par ailleurs la recherche de larves de moustiques.

Le poisson le plus employé est le *Gambusia*, qui a été introduit des Etats-Unis en 1921. Il supporte très bien la chaleur d'été et le froid d'hiver. Legendre a fait des recherches sur trois espèces : *Cyprins*, *Eléotris* et *Perches malgaches*; ces poissons se jettent sur les insectes, sitôt que la saison chaude active le développement de la petite faune entomologique aquatique. En Italie on emploie : la *Carpe*, *Gambusia*, *Scardola*. La pisciculture avec des espèces comestibles a l'avantage, tout en réduisant le nombre des moustiques, d'augmenter le rendement de la matière alimentaire carnée, celle qui manque le plus aux indigènes.

En outre, on aura recours aux poissons prolifiques de goût sédentaire, aimant les eaux calmes, ceux dont la période de frai coïncide avec la saison rizicole, qui est aussi la saison paludéenne. Les espèces choisies devront être d'acquisition et de transport faciles. Les poissons à transporter doivent avoir été pêchés à la nasse ou au filet, pas à la ligne.

Les espèces dont on aura fait choix pour la rizipisciculture, seront déposés dans les rizières huit jours après le repiquage du riz, si c'est possible, et en tout cas sitôt qu'on sera certain d'avoir de l'eau en permanence.

Le rôle anticulicidien des poissons dans les rizières y est fonction de leur nombre. Si on utilise le cyprin doré on déversera par mètre carré deux cyprins de 8 centimètres, s'ils sont plus petits on en déversera 4 ou 6 au mètre carré. Sur 20 kgs de reproducteurs à déverser dans un hectare de rizière, 8-10 kgs seront réservés au cyprin, le reste à la carpe, en outre on peut mettre 300 perches par hectares.

En rizipisciculture deux principes importants sont à retenir :

1^o Mettre en rizière surtout des poissons qui y feront leur ponte et la peupleront abondamment;

2^o Il n'y a jamais trop de poissons dans les rizières, tant la nourriture y est abondante. Les poissons croissent très rapidement et atteignent en 4-5 mois la taille qu'avaient leurs géniteurs au moment de la mise en rizière.

Que deviennent les poissons, quand la rizière est mise à sec? Après la récolte du riz, on fera la pêche dans les pièces d'eau : les poissons de tailles suffisantes seront consommés, les autres conservés dans un réservoir jusqu'à la saison suivante. Sitôt la pêche effectuée, on devra vider la rizière. L'assèchement annuel des rizières n'est donc pas un obstacle à l'élevage des poissons. A défaut de cet élevage spontané, il faut à chaque saison rizicole ensemercer la rizière avec des poissons.

La rizipisciculture est économique et avantageuse. En effet, un hectare de rizière peut donner outre le riz naturellement, de 200 à 300 kgs de poissons en une saison rizicole, si le cyprin est seul employé : de près de 500 kgs pour le cyprin et carpe mélangés, et de 30 à 40 kgs de perches.

A ces profits, il convient d'ajouter la fumure de la rizière par les déjections de poissons, et, pour le colon européen l'avantage de retenir sur son exploitation les travailleurs indigènes en procurant à bon marché, un aliment carné dont ils sont très friands. La destruction des larves des moustiques avec ses conséquences bienfaisantes contre la malaria est un autre avantage de la rizipisciculture.

LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES ADULTES PAR LES ANIMAUX DOMESTIQUES (STABULATION)

Grassi, Celli, Gasperini, divers auteurs anglais et américains, en France : Roubaud, ont noté l'attraction exercée par les animaux domestiques sur les anophélines. Dès 1908, Legendre met en évidence le rôle de protection du cheval vis-à-vis de l'homme : « La nuit les anophélines abondaient dans l'écurie, et piquaient mon cheval avec acharnement; ils étaient rares dans ma chambre à coucher située 10 mètres plus loin. » Cette conception envisagée par Legendre est due à Roubaud qui a remarqué que le nombre des anophèles que l'on pouvait capturer dans une chambre habitée, était infime comparée à l'énorme quantité de moustiques pris dans une étable. Il a conclu que dans les régions non malarique il existe un fort antagonisme, en ce qui concerne la nutrition des anophèles, entre l'homme et le bétail. Peu à peu, le moustique préférerait l'animal à l'homme, et ce dernier n'avait plus qu'une importance secondaire dans l'alimentation des anophèles de la région. A la même époque, et à l'insu de l'auteur français Wesenberg Lund arriva au Dane-

mark à une conclusion analogue. Il est indubitable que les animaux de ferme et de basse-cour exercent une attraction parfois exclusive sur certaines espèces anophéliennes qui ne se nourrissent sur l'homme qu'à défaut de leur hôte animal préféré.

Tous les anophèles ne piquent pas les mêmes animaux. L'anophèles *Sinensis* a une préférence pour le cheval. Les *A. Maculipennis* recherchent comme aliment le sang des mammifères de quatre ordres différents : équidés, bovidés, suides, rongeurs, avec une préférence marquée pour le sang des rongeurs. En ce qui concerne les régions à *A. maculipennis* la protection par le lapin domestique est particulièrement intéressante, puisque l'élevage de ce rongeur est à la portée de tous.

Cette méthode donne comme la pisciculture un double profit sanitaire et économique. Suivant les régions le lapin domestique, le porc, le gros bétail ont la préférence. Dans chaque pays il importe de rechercher les animaux utiles gros ou petits, susceptibles de jouer le rôle d'écran protecteur pour l'homme, et de déterminer leur rayon d'action ; les petits animaux dont l'élevage est à la portée de tout le monde et qui se multiplient rapidement sont particulièrement recommandables. Le voisinage rapproché de l'homme et de l'animal semble nécessaire pour réaliser une protection effective ; si, l'animal hôte est très éloigné, l'anophèles va à l'homme.

En outre, pour que la protection animale soit efficace, il faut que les animaux soient stabulés, car les

animaux qui vont au pâturage sont assez loin des gîtes d'anophèles, et les anophèles ne volent qu'à l'obscurité, et après avoir pris leur nourriture sur les hommes ou sur les animaux, retournent dans les rizières. Tandis qu'en cas de stabulation les anophèles restent dans la journée dans les étables, ou dans les cages, où ils trouvent une température idoine, l'obscurité, l'odeur forte de fumier, qui les attire, l'alimentation abondante et sont à l'abri des courants d'air qu'ils craignent. Ils deviennent paresseux et ne quittent l'étable que rarement.

Franchini attribue à la protection animale l'absence de paludisme, dans les régions rizicoles de Bologne, avant l'emploi des machines mécaniques pour le labourage. Dans cette région on a d'abord employé des bœufs, pour les labours ; les anophèles étaient nombreux : pas de malaria. Actuellement les moyens mécaniques ont entraîné la disparition du bétail : l'anophélisme n'a pas changé : cas de paludisme. Dans la région de Massarossa, qui était autrefois fortement **impaludée**, la malaria y est pratiquement inconnue, malgré la persistance de nombreux *A. maculipennis* et *pseudopictus*. Les habitants ont toujours possédé quelques bestiaux et la population ayant subi un accroissement considérable depuis la moitié du siècle dernier, le nombre des animaux s'est élevé progressivement. D'autre part, la présence des rizières diminuant l'étendue des pâturages, la coutume du pays est d'élever le bétail à l'étable, c'est à cette stabulation permanente que l'on attribue actuellement la disparition du paludisme à Massarossa.

Au point de vue prophylactique, il serait nécessaire d'utiliser des animaux pour les labours dans les rizières, et d'encourager l'élevage du lapin domestique et du porc dans les régions rizicoles. On pourrait retirer un double profit sanitaire et économique.

CONCLUSIONS

De cette étude découle que certains auteurs considèrent les rizières comme très peu dangereuses pour la dissémination du paludisme. Les Italiens, surtout Alessandrini, proposent l'établissement des rizières comme moyen prophylactique contre le paludisme.

Alessandrini admet que le milieu de rizière amène un développement extraordinaire des anophèles, seulement cet anophélisme n'est pas malarigène.

L'anophélisme des rizières, c'est-à-dire l'anophélisme sans malaria, constitue un état biologique de résistance temporaire ou permanente que l'anophèles acquiert, en ce qui concerne l'infection par le parasite malarigène, grâce à l'amélioration des conditions de son habitat et de ses fonctions vitales.

Il serait impossible d'infecter des anophèles des rizières, en faisant piquer les paludéens. Cependant il nous semble un peu imprudent, de préconiser la culture du riz, comme moyen de lutte contre le paludisme. La recrudescence de la malaria dans certaines régions, où elle n'était que très rare avant l'établissement des rizières, le montre assez.

Ne pouvant pas supprimer les rizières sans que l'économie du pays souffre fortement, nous sommes obligé à chercher d'autres moyens pour diminuer le paludisme dans les rizières.

La lutte antilarvaire consiste à assécher périodiquement les rizières. L'assèchement de 4 jours tous les 15 jours suffisent pour empêcher le développement des larves. D'autre part, là où l'assèchement est impossible, on peut employer la rizipisciculture. En utilisant des espèces comestibles, on retire un double profit. Les poissons mangent des larves, se développent, et après servent de nourriture aux hommes.

La lutte contre les moustiques adultes consiste à élever des animaux domestiques et de les faire stabuler. Les anophèles choisissent pour la nourriture l'animal plutôt que l'homme.

Malgré tous ces moyens, le paludisme continue à sévir dans les rizières. Il serait donc nécessaire de faire adopter une législation spéciale pour la riziculture. Il faudrait interdire des rizières dans un rayon d'au moins 1.000 mètres autour d'un village ; supprimer les rizières en gradins qui sont particulièrement dangereuses. La loi obligerait le cultivateur à faire l'assèchement périodique, ou si c'est impossible, de faire la pisciculture.

Malheureusement, aux Colonies les indigènes sont trop traditionnalistes, et il est très difficile de leur faire adopter des modifications même minimales, en ce qui concerne la culture. Ainsi le problème du paludisme et rizières reste actuellement irrésolu.

Vu : le Doyen de la Faculté,
G. ROUSSY.

Vu : le Président de thèse,
L. TANON.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- BEJERANO. — La lutte antipaludéenne en Italie. (*Ann. Hyg. Pub.*, 1928).
- BERTINETTI. — Paludisme et rizières. (*Pathologico*, 1911).
- BRUNHES. — La Géographie Humaine. (Baillière, 1922).
- COLLADO. — L'anophélisme dans le Delta de l'Ebre. (*Bull. Off. Int. Hyg. Pub.*, 1930).
- COUVY. — Le fonctionnement du service de défense contre le paludisme à Madagascar (1923-24). (*Ann. Méd. et Pharm. colonial*, 1925).
- FRANCHINI. — Malaria e Risaia. (*Congrès de Paludisme*, 1930).
- FRONGIA. — Anophélisme et paludisme dans les rizières de Novarre, en Italie. (*Off. Int. Hyg. Pub.*, 1928).
- GRATCH. — Le paludisme dans la commune italienne de Ravenne. (*Rivista di malariologia*, 1920).
- KERANDEL. — Riziculture et distribution géographique du paludisme en Indochine. (*Bull. Inst. Pasteur*, 1926).

J. LEGENDRE. — Défenses naturelles contre les moustiques. (*Ann. de Méd. et Pharm. Col.*, 1928).

— Attaque et défense contre les moustiques. (*Presse Méd.*, 1928).

— Paludisme à Tananarive. (*Bull. Soc. Path. Exot.*, 1914).

— L'antipaludisme par la pisciculture. (*Presse Méd.*, 1921).

— La prophylaxie actuelle de la malaria. (*Presse Méd.*, 1925).

MARCHOUX. — Prophylaxie du paludisme. Le paludisme dans les Dombes et en Camargue. (*Rev. Hyg. et Méd. préventive*, 1929).

MAZZA et RICHARD. — Relacion del cultivo de arroz con la diffusion del paludismo en la provincia de Tucuman. (*Bull. Off. Int. Hyg. Pub.*, 1931).

R. NEVEU. — L'assainissement des marais Pontins. (*Ann. Hyg. Pub.*, 1931).

ROSSARO. — Anophèles sans paludisme dans la commune italienne de Brescello. (*Bull. Off. Int. Hyg. Pub.*, 1928).

TERNI. — Le risaie e le altre colture irrigue nei rapporti coll' anofelismo e la malaria. (Rome, 1925).

VAUCEL. — *Myzomima sinensis*, vecteur du paludisme des rizières. (*Bull. Inst. Pasteur*, 1924).

WOSKRESSENSKI et BREUN. — L'assèchement temporaire des rizières comme moyen prophylactique dans la lutte contre le paludisme. (*Bull. Off. Int. Hyg. Pub.*, 1929).

Rapports des professeurs ALESSANDRINI, GIARDINA, NOVELLI : La Rizicoltura e la malaria nelle zone risicole d'Italia. (Rome, 1925).

Imp. spéciale de la Librairie Le François, 91, bd St-Germain, Paris.



